



#5  
9/13/91

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Shojii TOMITA

Art Unit:

Serial Number:

Examiner:

Filed: March 6, 1990

For: A DEVELOPING SLEEVE FOR A MAGNETIC BRUSH DEVELOPING UNIT

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 USC 119

Honorable Commissioner  
of Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

August 17, 1990

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 1-56798  
Filed: March 9, 1989

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

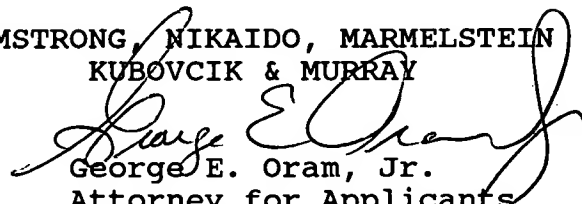
It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 USC 119 and that the Patent and Trademark Office

kindly acknowledge receipt of this document.

In the event any fees are required, please charge our  
Deposit Account No. 01-2395.

Respectfully submitted,

ARMSTRONG, NIKAI DO, MARMELSTEIN  
KUBOVCIK & MURRAY



George E. Oram, Jr.  
Attorney for Applicants  
Registration No. 27,931

Atty. Docket No.

900380  
Suite 1000  
1725 K Street, N.W.  
Washington, D.C. 20006  
(202) 659-2930  
GEO:vlm

# 日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別添の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。  
to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
Office.

月 日  
Application: 1989年3月9日

番 号  
Number: 平成1年特許願第56798号

人  
): 三田工業株式会社

1990年3月2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

吉田文毅



出証平 2-9491

国際特許分類	
サブクラス	グループ
G 03 G	15 / 09

(14,000円)

## 特 許 願

平成元年 3 月 9 日

特許庁長官殿

### 1. 発明の名称

ジキ                      ゲンゾウソウチ                      ゲンゾウ  
磁気ブラシ現像装置の現像スリーブ

### 2. 請求項の数 : 3

### 3. 発明者

住所                      チュウオウクタマツクリ  
大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 28 号

ミ タ コウギョウ  
三田工業株式会社内

氏名                      トミタ                      ショウジ  
富田                      章嗣

### 4. 特許出願人

住所                      チュウオウクタマツクリ  
〒540 大阪市中央区玉造 1 丁目 2 番 28 号

名称                      ミ タ コウギョウ  
( 615 ) 三田工業株式会社

代表者                      三                      田                      順                      啓

5. 代理人

住所 〒530 大阪府大阪市北区西天満

6 丁目 1 番 2 号 千代田ビル別館 4 階

氏名 (7828) 弁理士 山本秀策

電話 大阪 06-361-1139

6. 添付書類の目録

(1) 委任状	1 通
(2) 明細書	1 通
(3) 図 面	1 通
(4) 願書副本	1 通

## 明 細 書

### 1. 発明の名称

磁気ブラシ現像装置の現像スリーブ

### 2. 特許請求の範囲

1. キャリアおよびトナーでなる現像剤を、その回転により周面に磁気ブラシを形成しつつ搬送し、感光体と対向し該感光体との間に所定の電界が印加され、感光体と磁気ブラシが接触する現像領域にて該感光体上の静電潜像をトナー現像する磁気ブラシ現像装置の現像スリーブであって、

周面に、軸心方向に平行な複数の凹部が周方向に所定ピッチで形成されており、各凹部の断面形状および各凹部間周面と各凹部との連設部の断面形状が、周方向に順次緩やかに変化していることを特徴とする磁気ブラシ現像装置の現像スリーブ。

2. キャリアおよびトナーでなる現像剤を、その回転により周面に磁気ブラシを形成しつつ搬送し、感光体と対向し該感光体との間に所定の電界が印加され、感光体と磁気ブラシが接触する現像領域にて該感光体上の静電潜像をトナー現像する

磁気ブラシ現像装置の現像スリーブであって、

周面に、軸心方向に平行な複数の凹部が周方向に所定ピッチで形成されており、各凹部のピッチが前記現像領域内において少なくとも静電潜像に対し1ピッチ以上通過するように設定されていることを特徴とする磁気ブラシ現像装置の現像スリーブ。

3. キャリアおよびトナーでなる現像剤を、その回転により周面に磁気ブラシを形成しつつ搬送し、感光体と対向し該感光体との間に所定の電界が印加され、感光体と磁気ブラシが接触する現像領域にて該感光体上の静電潜像をトナー現像する磁気ブラシ現像装置の現像スリーブであって、

周面に、軸心方向に平行な複数の凹部が周方向に所定ピッチで形成されており、各凹部の断面形状および各凹部間周面と各凹部との連設部の断面形状が周方向に順次緩やかに変化しており、かつ、各凹部のピッチが前記現像領域内において少なくとも静電潜像に対し1ピッチ以上通過するように設定されていることを特徴とする磁気ブラシ現像

装置の現像スリーブ。

### 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、電子写真複写機等の画像形成装置に使用される磁気ブラシ現像装置の現像スリーブに関する。

(従来技術)

電子写真複写機等の画像形成装置では、感光体ドラム上に形成された静電潜像を現像するために現像装置が使用される。現像装置としては、内部に複数の磁石が配設された円筒状の現像スリーブを用いて、該現像スリーブの回転によりその周面にトナーとキャリアとにより構成された現像剤の磁気ブラシを形成する磁気ブラシ現像装置が知られている。該磁気ブラシ現像装置では、現像スリーブ上に形成された磁気ブラシが、感光体ドラムに対向した現像位置にて感光体ドラムに摺接し、該感光体ドラムに形成された静電潜像が該磁気ブラシのトナーにて現像される。

このような磁気ブラシ現像装置では、特開昭53



-3347号公報に開示されているように、現像スリーブの外周面に、軸方向に平行な複数の溝を周方向に適当な間隔をあけて所定の形状に形成することが提案されている。このように、現像スリーブの外周面に溝を形成すれば、トナーが付着したキャリア粒子を、感光体ドラムと対向する現像領域へ円滑に流動させることができ、従って、該現像領域内にてトナーが付着したキャリアが循環するため感光体ドラム上の静電潜像が良好に現像される。  
(発明が解決しようとする課題)

しかし、現像スリーブの外周面に角張った隅部を有する溝が形成されていると、現像スリーブ外周面と感光体ドラム周面との距離が該溝部分にて急激に変動するため、現像領域内に印加されている電界の強度が、その距離の変動により急激に変化する。しかも、該溝部内では他の周面部分とは磁気ブラシの穂立ち状態が異なるため、例えば、写真原稿等の複写画像を形成する場合のように、適当な面積でトナーが付着した領域（ベタ部）を有する画像を形成すると、該ベタ部に濃度むら

生じるおそれがある。特に、感光体ドラムの周速に対する現像スリーブの周速比が小さくなると、現像スリーブ上を搬送される現像剤の磁気ブラシが現像領域内にて感光体ドラムの静電潜像に接触する時間が長くなり、ベタ部の濃度むらが顕著になる。

本発明は、上記従来の問題を解決するものであり、その目的は、ベタ部の濃度むらを抑制し得る磁気ブラシ現像装置の現像スリーブを提供することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明の磁気ブラシ現像装置の現像スリーブは、キャリアおよびトナーでなる現像剤を、その回転により周面に磁気ブラシを形成しつつ搬送し、感光体と対向し該感光体との間に所定の電界が印加され、感光体と磁気ブラシが接触する現像領域にて該感光体上の静電潜像をトナー現像する磁気ブラシ現像装置の現像スリーブであって、周面に、軸心方向に平行な複数の凹部が周方向に所定ピッチで形成されており、各凹部の断面形状および各

凹部間周面と各凹部との連設部の断面形状が、周方向に順次緩やかに変化していることを特徴としてなり、そのことにより上記目的が達成される。

また、本発明の磁気ブラシ現像装置の現像スリーブは、キャリアおよびトナーでなる現像剤を、その回転により周面に磁気ブラシを形成しつつ搬送し、感光体と対向し該感光体との間に所定の電界が印加され、感光体と磁気ブラシが接触する現像領域にて該感光体上の静電潜像をトナー現像する磁気ブラシ現像装置の現像スリーブであって、周面に、軸心方向に平行な複数の凹部が周方向に所定ピッチで形成されており、各凹部のピッチが前記現像領域内において少なくとも静電潜像に対し1ピッチ以上通過するように設定されていることを特徴としてなり、そのことにより上記目的が達成される。

さらにまた、本発明の磁気ブラシ現像装置の現像スリーブは、キャリアおよびトナーでなる現像剤を、その回転により周面に磁気ブラシを形成しつつ搬送し、感光体と対向し該感光体との間に所

定の電界が印加され、感光体と磁気ブラシが接触する現像領域にて該感光体上の静電潜像をトナー現像する磁気ブラシ現像装置の現像スリーブであって、周面に、軸心方向に平行な複数の凹部が周方向に所定ピッチで形成されており、各凹部の断面形状および各凹部間周面と各凹部との連設部の断面形状が周方向に順次緩やかに変化しており、かつ、各凹部のピッチが前記現像領域内において少なくとも静電潜像に対し1ピッチ以上通過するように設定されていることを特徴としてなり、そのことにより上記目的が達成される。

(実施例)

以下に本発明を実施例について説明する。

本発明の磁気ブラシ現像装置の現像スリーブは、第1図に示すように、外周面に軸心方向に平行な多数の凹部11、11、…が、周方向に所定のピッチで形成されている。各凹部11および11間は、例えば、断面が正弦曲線となるように形成されており、従って、該現像スリーブ10の外周面は、各凹部の断面形状が周方向に順次緩やかに変化した円弧状

であり、しかも各凹部11間の周面と各凹部11との連設部の断面形状が、周方向に順次緩やかに変化した円弧状になっている。

該現像スリーブ10は、キャリアとトナーとが摩擦帯電される現像器内に、例えば、感光体ドラム20に適当な距離をあけて対向されて、回転可能に配設される。該現像スリーブ10内には複数の磁石が内周面に沿って、適当な間隔をあけて配設されており、該現像スリーブ10の回転によりキャリアとトナーとでなる現像剤が、その周面を磁気ブラシを形成しつつ搬送される。該現像スリーブ10と感光体ドラム20との間の現像領域には、適当な電界が印加されており、該現像スリーブ10の周面を搬送される現像剤は、該現像領域にて感光体ドラム20の周面に形成された静電潜像をトナー現像する。

このとき、該現像スリーブ10の外周面は、各凹部11の断面形状が円弧状であって、各凹部11および11間の周面と各凹部11との連設部も周方向に順次緩やかに変化した円弧状になっているために、

各凹部11内周面を含む該現像スリーブ外周面全体には、周方向に角部が存在しない。従って、現像領域内において、現像スリーブ10の回転に伴う該現像スリーブ10外周面と感光体ドラム20外周面との距離の変化は、急激に変化することなく緩やかにかつ円滑に変化し、該現像領域における両者の間の電界強度の変化も順次緩やかに変化する。現像スリーブ10の周面を搬送される現像剤は、現像領域内にて該現像スリーブ10周面の各凹部11により流動されて循環されており、しかも、現像領域内にて電界強度の変化も緩やかであるため、該現像スリーブ10周面を磁気ブラシとなって搬送される現像剤のトナーが、該現像領域内にて、感光体ドラム20上の静電潜像に付着して該静電潜像を確実にトナー現像する。その結果、感光体ドラム20上の静電潜像が適当な面積を有したベタ部であっても、該ベタ部全域に、濃度が急激に変化することなくトナーが付着し、該ベタ部上には、トナーの顕著な濃度むらが生じるおそれがない。特に、現像スリーブ10と感光体ドラム20との周速比が小

さくなくてもベタ部において顕著な濃度むらはほとんど生じない。

現像スリーブ10外周面の形状は、上記実施例のように正弦曲線である必要はなく、例えば、第2図に示すように、各凹部11の断面形状がV字状であって、各凹部11の底部が円弧状に湾曲すると共に、各凹部11および11間の周面と各凹部11との連設部の断面形状も周方向に順次緩やかに変化した円弧状であってもよい。この場合でも、現像領域内における電界強度の変化は、周方向に沿って緩やかであるため、ベタ部上には、トナーの顕著な濃度むらが生じるおそれがない。

各凹部11は隅部が円弧状になった断面V字状に限らず、隅部が円弧状になった断面角形状であってもよい。

第3図に示す本発明の現像スリーブ10では、外周面に形成された各凹部11は、隅部が角張った断面V字状になっており、しかも、各凹部11および11間周面と各凹部11との連設部の断面形状も、円弧状ではなく角張った状態になっている。そして、

各凹部11の周方向の配設ピッチは、現像領域の周方向長さよりも短くなっている。従って、感光体ドラム20の静電潜像を形成するに際して、現像領域内には、常に、現像スリーブ10の一つの凹部11と、該凹部11に隣接する凹部11との間の周面部分とが位置することになり、従って、現像領域内において、現像スリーブ10外周面と感光体ドラム20外周面との距離は、隣接する一对の凹部11間の周面部分と各凹部11内の周面部分とでは異なることになる。その結果、現像領域内では、感光体ドラム20外周面に対して現像スリーブ10は、各凹部11間の外周面のみ、あるいは各凹部11内周面のみが対向する状態にはならない。このことは、現像領域内で、例えば、常に現像スリーブ10における各凹部11間の外周面が対向する状態、あるいは、現像スリーブ10の各凹部11のみが対向する状態に比べて、該現像スリーブ10周面を搬送されて感光体ドラム20に付着するトナー量の変動が抑制されることになり、得られる画像のベタ部において顕著な濃度むらが抑制される。



該現像スリーブ10において、各凹部11の周方向ピッチをA、各凹部11間の周方向長さをC、現像領域の周方向長さをBとすると、現像スリーブ10の各凹部11のピッチAは、現像領域の周方向長さよりも小さければよいが ( $B \geq A$ )、現像スリーブ10の各凹部11間の外周面の周方向長さCが、現像領域における周方向長さBの $1/2$ よりも小さいこと ( $B/2 \geq C$ ) が好ましい。

次に、本願発明者が、現像スリーブ10における各凹部11の周方向ピッチAおよび各凹部11間外周面の周方向長さCと、現像スリーブ10の周速Sおよび感光体ドラムの周速Dとの関係について実験したので、それについて説明する。実験例1として、第3図に示すような断面V字状の凹部11を有する現像スリーブ10を用いた。各凹部11の周方向ピッチAは2.14mm、各凹部11間外周面の周方向長さCは1.34mmである。該現像スリーブ10の周速Sと感光体ドラム20の周速Dとの比が、2.15、1.85、1.55、1.25となるようにして、ベタ部の画像を形成した。その結果を、表1に示す。

次に、実験例 2 として、各凹部 11 が、第 4 図に示すような断面矩形状であって、各凹部 11 の周方向ピッチが 3.00mm、各凹部 11 間外周面の周方向長さが 1.5mm の現像スリーブ 10 を用いて、実験例 1 と同様の実験をしたところ、表 1 に併記した結果が得られた。

さらに、実験例 3 として、各凹部 11 間の外周面の周方向ピッチが 2.00mm としたこと以外は実験例 2 と同様の実験をしたところ、表 1 に併記した結果が得られた。

いずれの場合にも、 $A \leq C \times D / S$  を満足するときには、目視による濃度むらは検出されなかった。

このように、現像スリーブ 10 に形成された各凹部 11 が、現像スリーブ 10 の周速  $S$  と感光体ドラムの周速  $D$  との比に対して、 $A \leq C \times D / S$  を満足していれば、形成されるベタ部での濃度むらは生じない。

(以下余白)

表 1

	A	C	S/D	C·S/D	結果
実 験 例 1	2.14	1.34	2.15	2.881	○
	2.14	1.34	1.85	2.479	○
	2.14	1.34	1.55	2.077	○
	2.14	1.34	1.25	1.675	×
実 験 例 2	3.00	1.50	2.15	3.225	○
	3.00	1.50	1.85	2.775	×
	3.00	1.50	1.55	2.325	×
	3.00	1.50	1.25	1.875	×
実 験 例 3	3.00	2.00	2.15	4.300	○
	3.00	2.00	1.85	3.700	○
	3.00	2.00	1.55	2.900	×
	3.00	2.00	1.25	2.500	×

本発明の現像スリーブ10では、第5図に示すように、各凹部11の断面形状および各凹部11間の外周面と各凹部11との連設部の断面形状が、周方向に順次緩やかに変化した円弧状であって、しかも、各凹部11の周方向ピッチAが、現像領域の周方向長さBよりも短くなっている。この場合も、各凹部11間の外周面の周方向長さCが現像領域の長さの $1/2$ よりも短くて( $B/2 \geq C$ )、また、現像スリーブ10の周速Sおよび感光体ドラム20の周速Dに対して、 $C \times S / D \geq A$ の関係になっていることが好ましい。

(発明の効果)

本発明の磁気ブラシ現像装置の現像スリーブは、このように、感光体ドラムとの対向部である現像領域において、電界強度の変化が緩やかになるため、画像としてベタ部を形成しても、濃度むらが抑制され、目視によってはトナーの濃度むらが検出されない。また、現像スリーブの周速と感光体との周速との比が小さくなっても、形成される画像にトナーの濃度むらが生じることが抑制される。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の磁気ブラシ現像装置の一例を示す現像スリーブの要部断面図、第2図～第5図はそれぞれ本発明の現像スリーブの他の実施例の断面図である。

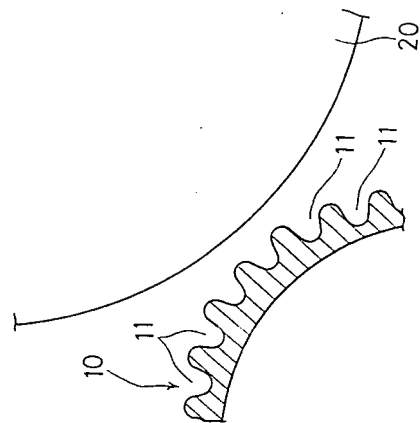
10…現像スリーブ、11…凹部、20…感光体ドラム。

以 上

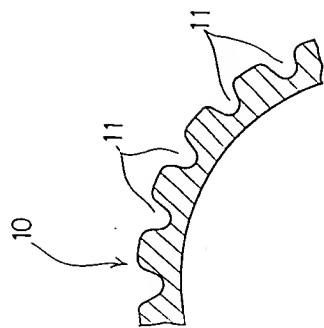
出願人 三田工業株式会社

代理人 弁理士 山本秀策

第 1 図



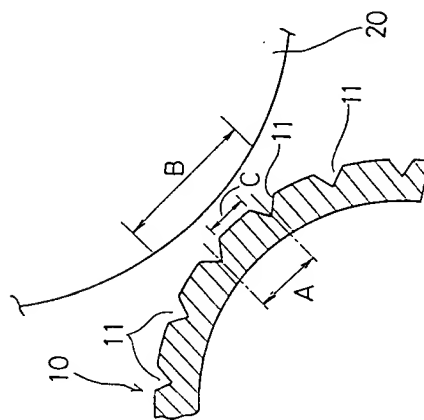
第 2 図



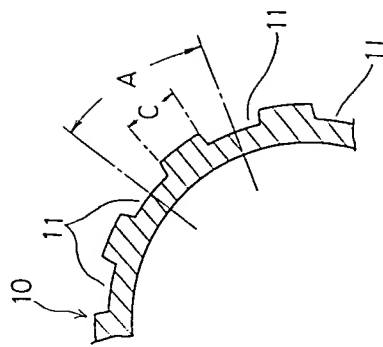
出願人 三田工業株式会社

代理人 弁理士 山本秀雄

第 3 図



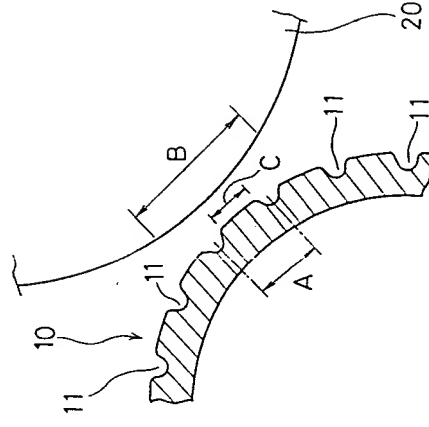
第 4 図



出願人 三田工業株式会社

代理人 弁理士 山本秀策

第 5 図



出願人 三田工業株式会社

代理人 山本秀策